

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-153336

(43)Date of publication of application : 06.06.2000

(51)Int.Cl.

B21K 1/76  
 B21J 1/06  
 B21J 5/02  
 // B62D 3/12  
 H05B 3/00

(21)Application number : 10-324641

(71)Applicant : GOOSHUU:KK

(22)Date of filing : 16.11.1998

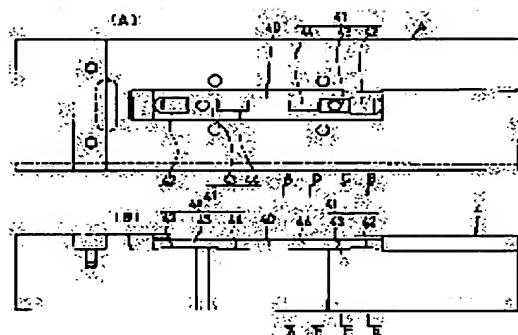
(72)Inventor : MORIOKA YOSHITAKA  
HIRATA HISASHI

## (54) PRODUCTION OF STEERING RACK

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To conduct forging in one cycle and to eliminate deburring by forging by using a fully enclosed die formed so as to absorb flowing-out of a stock due to plastic deformation corresponding to a steering rack shape to be formed after the stock is heated to a temp. suitable for warm forging.

**SOLUTION:** A lower die 4 is constituted so that a groove shaped stock accommodation part 40 to shape the outer circumference of a steering rack is formed in the longitudinal direction and a flowing-out absorption part 41 to absorb flowing-out of a stock due to plastic deformation is formed to a prescribed position of the stock accommodation part 40. The flowing-out absorption part 41 is formed in conforming to a tooth form formed by an upper die, i.e., corresponding to the recessed part having a rack tooth form, in aligning to the position where plastic deformation of the stock is generated and in a different shape. The flowing-out absorption part 41 is formed to three stage recessed parts 42, 43, 44 having different height of bottom faces. By this method, flowing-out of the stock due to plastic deformation is surely absorbed to prevent plastic change in the peripheral direction from generating burrs.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.07.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3442298

[Date of registration]

20.06.2003

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The manufacture approach of the steering rack characterized by carrying out forging shaping using the lock out form metal mold formed so that \*\*\*\* of the material by plastic deformation might be absorbed according to the configuration of the steering rack to fabricate, after heating a material to the temperature suitable for warm forging.

[Claim 2] The manufacture approach of the steering rack according to claim 1 characterized by performing absorption of \*\*\*\* of the material by plastic deformation in the \*\*\*\* absorption section formed along with the material hold section of one metal mold.

[Claim 3] The manufacture approach of the steering rack according to claim 2 characterized by forming the \*\*\*\* absorption section formed in one metal mold according to the location which the plastic deformation of a material produces according to the tooth form configuration fabricated with the metal mold of another side.

[Claim 4] The manufacture approach of the steering rack according to claim 1, 2, or 3 characterized by heating heating of a material to part another temperature which was suitable for warm forging with energization heating.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Field of the Invention]** This invention enables it to omit de-burring of the product after carrying out forging shaping, and relates to the manufacture approach of a steering rack that it was suitable for the manufacture approach of the steering rack which enabled it to improve the precision of a product, and manufacture of a variable steering rack with an especially complicated configuration (adjustable-speed steering rack) further while it is made to perform forging shaping at one process using lock out form metal mold.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** Now, the constant steering rack with an easy configuration can be manufactured by low cost comparatively easily with machining or cold forming.

**[0003]** On the other hand, the variable steering rack with a complicated configuration is manufactured by the machining method or various kinds of plastic-working methods. By the way, among these, processing took time amount to the machining method and it had the problem that a manufacturing cost became high.

**[0004]** Moreover, a plastic-working method is relation with a mold life etc., and since it is difficult to adopt cold forming in order to fertilize, forging shaping between heat ("forging shaping between \*\*" is included.) is usually adopted.

**[0005]** By the way, since the plastic deformation of that longitudinal direction and a hoop direction would arise for a material according to the configuration, i.e., the metal mold configuration, of the product to fabricate when carrying out forging shaping of a long product like a steering rack, forging shaping was performed using the open type metal mold which can absorb this plastic deformation. And in case machine finish-machining for attaching a tie rod etc. in a product was performed after performing forging shaping, he was trying to cancel the plastic deformation of the longitudinal direction of a material by making a predetermined dimension. Moreover, it became weld flash, and since it would serve as trouble of smooth migration of a steering rack in case in the case of a steering rack a steering rack penetrates steering housing and slides on a plastic change of the hoop direction to generate if it is left as it is, after it performed forging shaping, it removed this weld flash according to the cutting process of trimming and others, and was used as the finished product. For this reason, also in the plastic-working method, the cutting process for removing weld flash took time amount, and it had the problem that a manufacturing cost became high.

**[0006]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** While this invention is made to perform forging shaping at one process using lock out form metal mold in view of the trouble which the manufacture approach of the above-mentioned conventional steering rack has, it enables it to omit de-burring of the product after carrying out forging shaping, and aims at offering further the manufacture approach of the steering rack which enabled it to improve the precision of a product.

**[0007]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to attain the above-mentioned purpose, the manufacture approach of the steering rack of this invention is characterized by carrying out forging shaping using the lock out form metal mold formed so that \*\*\*\* of the material by plastic deformation might be absorbed according to the configuration of the steering rack to fabricate, after heating a material to the temperature suitable for warm forging.

**[0008]** In this case, absorption of \*\*\*\* of the material by plastic deformation can be performed in the \*\*\*\* absorption section formed along with the material hold section of one metal mold.

**[0009]** And the \*\*\*\* absorption section formed in one metal mold can be formed according to the location which the plastic deformation of a material produces according to the tooth form configuration fabricated with the metal mold of another side.

[0010] Moreover, heating of a material can be heated to part another temperature which was suitable for warm forging with energization heating.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of implementation of the manufacture approach of the steering rack of this invention is explained based on a drawing.

[0012] The case where the variable steering rack 2 (only henceforth a "steering rack") equipped with the rack tooth form 21 and 22 with which the configurations which show the process of the manufacture approach of the steering rack of this invention to drawing 5 - drawing 6 differ is manufactured according to drawing 1 is made into an example, and it explains.

[0013] First, according to the configuration of the steering rack which cuts the material 1 of the shape of the round bar, such as the quality of the material suitable for the steering rack to manufacture, for example, medium carbon steel etc., to predetermined die length ( drawing 1 (1)), and fabricates it for this cut material 11, it is made to perform rough ball-race processing ( drawing 1 (2)).

[0014] Next, the material 12 which performed ball-race processing is heated to the temperature suitable for warm forging, for example, 750 degrees C - 900 degrees C, (this temperature changes with quality of the materials of a material 12.) ( drawing 1 R> 1 (3)). It is made to perform heating of this material 12 by energizing with energization heating and the electrode more specifically connected to the both ends of a material 12, and heating quickly to as another laying temperature as the predetermined section. While being able to heat to predetermined temperature in a short time and being able to prevent generating and decarbonization of the scale by this, according to the configuration of the steering rack which fabricates temperature control, at least the section can be performed correctly independently.

[0015] Next, forging shaping ( drawing 1 (4), (5)) of this heated material 13 is carried out with the lock out mold metal mold M which consists of upper metal mold 3 and a Shimokane mold 4.

[0016] The upper metal mold 3 forms in the predetermined location of the material hold section 30 the impressions 31 and 32 which carried out rack tooth form while forming the periphery of a steering rack 2, and the groove material hold section 30 for preparing the shape of an appearance of the rack tooth form 21 and 22 especially in the longitudinal direction, as shown in drawing 2 .

[0017] Moreover, the Shimokane mold 4 forms in the predetermined location of the material hold section 40 the \*\*\*\* absorption section 41 which absorbs \*\*\*\* of the material by plastic deformation while forming the groove material hold section 40 for preparing the periphery of a steering rack 2 in the longitudinal direction, as shown in drawing 3 - drawing 4 . The \*\*\*\* absorption section 41 which absorbs \*\*\*\* of the material by this plastic deformation changes that configuration, and is formed according to the tooth form configuration fabricated with the upper metal mold 3, i.e., the location which carried out rack tooth form and which it becomes depressed and the plastic deformation of a material produces according to 31 and 32. The \*\*\*\* absorption section 41 is formed in the crevices 42, 43, and 44 of a three-stage where height at the bottom differs in this example. Thereby, a configuration like a variable steering rack is complicated, and when it is the product with which the plastic deformation irreversible deformation of a material differs for every part, it can prevent absorbing \*\*\*\* of the material by plastic deformation certainly, and a plastic change of a hoop direction serving as weld flash, and generating.

[0018] In addition, as it is settled in the material hold section 40, in case the formed steering rack 2 penetrates steering housing (illustration abbreviation), a steering rack 2 enables it to slide on the configuration of the \*\*\*\* absorption section 41 smoothly. Moreover, in this example, although the \*\*\*\* absorption section 41 was formed in the crevices 42, 43, and 44 of a three-stage where height at the bottom differs, it is not limited to this but the plastic deformation irreversible deformation of a different material for every part can be absorbed by changing the number of stages of a crevice or making the base of a crevice incline.

[0019] Thus, rough ball-race processing can be performed and forging shaping of the steering rack 2 can be carried out at one process by pressing the heated material 13 with predetermined welding pressure with the lock out mold metal mold M which consists of upper metal mold 3 and a Shimokane mold 4 ( drawing 1 (6)). According to the configuration of the steering rack 2 to fabricate, in this case, \*\*\*\* of the material by plastic deformation Since it is made to carry out forging shaping using the lock out form metal mold M it was made to absorb in the \*\*\*\* absorption section 41 constituted from crevices 42, 43, and 44 of a three-stage where height at the bottom differs A plastic change of the hoop direction of a material serves as weld flash, and it does not generate, but for this reason, de-burring of the product after carrying out forging shaping can be omitted, a manufacturing cost can be made cheap, and the precision of a product can be improved further.

[0020] And in case this steering rack 2 performs machine finish-machining for attaching a tie rod etc. in a product after performing forging shaping, it cancels the plastic deformation of a longitudinal direction by making a predetermined dimension.

[0021] Thus, the fabricated steering rack 2 is shown in drawing 5 - drawing 6 . This steering rack 2 formed the rack tooth form 21 and 22 with which configurations differ in the point of the round bar-like body section 20, and \*\*\*\* of the material by the plastic deformation absorbed in the \*\*\*\* absorption section 41 constituted from crevices 42, 43, and 44 of a three-stage where height at the bottom differs in the tooth-back side of the rack tooth form 21 and 22 became the level difference 23 from which height differs, and it has appeared.

[0022]

[Effect of the Invention] Since it is made to carry out forging shaping using the lock out form metal mold formed so that \*\*\*\* of the material by plastic deformation might be absorbed according to the configuration of the steering rack to fabricate according to the manufacture approach of the steering rack of this invention While being able to perform forging shaping at one process, a plastic change of a hoop direction serves as weld flash, and it does not generate, but for this reason, de-burring of the product after carrying out forging shaping can be omitted, a manufacturing cost can be made cheap, and the precision of a product can be improved further.

[0023] Moreover, by performing absorption of \*\*\*\* of the material by plastic deformation in the \*\*\*\* absorption section formed along with the material hold section of one metal mold, also in the case of a long picture product like a steering rack, \*\*\*\* of the material by plastic deformation can be absorbed certainly, and forging shaping can be performed with high precision using lock out metal mold.

[0024] Moreover, by forming the \*\*\*\* absorption section formed in one metal mold according to the location which the plastic deformation of a material produces according to the tooth form configuration fabricated with the metal mold of another side, a configuration like a variable steering rack is complicated, when it is the product with which the plastic deformation irreversible deformation of a material differs for every part, \*\*\*\* of the material by plastic deformation can be absorbed certainly, and forging shaping can be performed with high precision using lock-out metal mold.

[0025] Moreover, while being able to heat heating of a material to part another temperature which was suitable for warm forging with energization heating, being able to heat to predetermined temperature in a short time and being able to prevent generating and decarbonization of the scale, according to the configuration of the steering rack which fabricates temperature control, at least the section can be performed correctly independently and can improve the precision of a product further.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**DESCRIPTION OF DRAWINGS**

---

**[Brief Description of the Drawings]**

**[Drawing 1]** It is the explanatory view showing an example of the process of the manufacture approach of the steering rack of this invention.

**[Drawing 2]** The upper metal mold used for the manufacture approach of the steering rack of this invention is shown, (A) is a bottom view and (B) is a transverse-plane sectional view (the condition of having turned upper metal mold upwards).

**[Drawing 3]** This Shimo metal mold is shown, (A) is a top view and (B) is a transverse-plane sectional view.

**[Drawing 4]** This Shimo metal mold is shown and, for (A), the A-A sectional view of drawing 3 (B) and (B) are [ the C-C sectional view of drawing 3 (B) and (D of the B-B sectional view of drawing 3 (B) and (C)) ] the D-D sectional views of drawing 3 (B).

**[Drawing 5]** The steering rack manufactured by the manufacture approach of this invention is shown, and (A) is [ a front view and (C of a top view and (B)) ] bottom views.

**[Drawing 6]** This Shimo metal mold is shown and, for (A), the A-A sectional view of drawing 5 (B) and (B) are [ the C-C sectional view of drawing 5 (B) and (D of the B-B sectional view of drawing 5 (B) and (C)) ] the D-D sectional views of drawing 5 (B).

**[Description of Notations]**

1 Material

11 Cutting Material

12 Material after Rough Ball-Race Processing

13 Heated Material

2 Steering Rack

20 Body Section

21 Rack Gear Tooth

22 Rack Gear Tooth

23 Level Difference

3 Upper Metal Mold

30 Material Hold Section

31 Impression Which Carried Out Rack Tooth Form

32 Impression Which Carried Out Rack Tooth Form

4 Shimokane Mold

40 Material Hold Section

41 \*\*\*\* Absorption Section

42 Crevice

43 Crevice

44 Crevice

M Lock out mold metal mold

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-153336

(P2000-153336A)

(43) 公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
B 2 1 K 1/76		B 2 1 K 1/76	A 3 K 0 5 8
B 2 1 J 1/06		B 2 1 J 1/06	A 4 E 0 8 7
5/02		5/02	C
// B 6 2 D 3/12		B 6 2 D 3/12	
H 0 5 B 3/00	3 4 0	H 0 5 B 3/00	3 4 0
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)			

(21) 出願番号 特願平10-324641

(22) 出願日 平成10年11月16日(1998.11.16)

(71) 出願人 391037799

株式会社ゴーシュー

滋賀県甲賀郡石部町大字石部2190番地の5

(72) 発明者 森岡 義隆

滋賀県近江八幡市上野町171-1

(72) 発明者 平田 久志

滋賀県甲賀郡水口町伴中山2289

(74) 代理人 100102211

弁理士 森 治 (外1名)

Fターム(参考) 3K058 AA00 AA02 AA41 BA00 CE02  
FA02

4E087 AA06 AA08 AA10 CA14 CA33

CB02 CB04 DB15 DB23 EA35

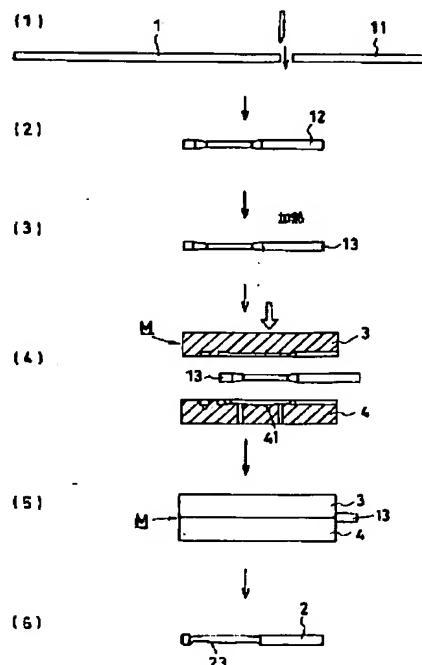
EC12 EC13 EC22 HA06

(54) 【発明の名称】 ステアリングラックの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 閉塞形金型を用いて1工程で鍛造成形を行うようにするとともに、鍛造成形した後の製品のバリ取り加工を省略することができるようにし、さらに、製品の精度を向上することができるようにしたステアリングラックの製造方法を提供すること。

【解決手段】 素材12を温間鍛造に適した温度に加熱した後、成形するステアリングラック2の形状に応じて、塑性変形による素材の逃出を吸収する底面の高さが異なる3段階の凹部42、43、44で構成した逃出吸収部41を形成した閉塞形金型Mを用いて鍛造成形する。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 素材を温間鍛造に適した温度に加熱した後、成形するステアリングラックの形状に応じて、塑性変形による素材の逃出を吸収するように形成した閉塞形金型を用いて鍛造成形することを特徴とするステアリングラックの製造方法。

【請求項2】 塑性変形による素材の逃出の吸収を、一方の金型の素材収容部に沿って形成した逃出吸収部にて行うことを特徴とする請求項1記載のステアリングラックの製造方法。

【請求項3】 一方の金型に形成する逃出吸収部を、他方の金型にて成形する歯形形状に応じて、素材の塑性変形が生じる位置に合わせて形成することを特徴とする請求項2記載のステアリングラックの製造方法。

【請求項4】 素材の加熱を通电加熱により温間鍛造に適した部位別温度に加熱することを特徴とする請求項1、2又は3記載のステアリングラックの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、閉塞形金型を用いて1工程で鍛造成形を行うようにするとともに、鍛造成形した後の製品のバリ取り加工を省略することができるようにし、さらに、製品の精度を向上することができるようにしたステアリングラックの製造方法、特に、形状の複雑なバリアブルステアリングラック（可変速ステアリングラック）の製造に適した、ステアリングラックの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】現在、形状の簡単なコンスタントステアリングラックは、機械加工や冷間成形により、比較的容易に、かつ、低コストで製造することができるようになっている。

【0003】一方、形状の複雑なバリアブルステアリングラックは、機械加工法や各種の塑性加工法により製造されている。ところで、このうち、機械加工法は、加工に時間を要し、製造コストが高くなるという問題があった。

【0004】また、塑性加工法は、金型寿命等との関係で、量産化するためには、冷間成形を採用することは困難なため、通常、熱間における鍛造成形（「温間における鍛造成形」を含む。）が採用されている。

【0005】ところで、ステアリングラックのような長尺製品を鍛造成形する場合、成形する製品の形状、すなわち、金型形状に依り、素材に、その長手方向及び周方向の塑性変形が生じることとなるため、この塑性変形を吸収することができる開放形金型を用いて鍛造成形が行われていた。そして、素材の長手方向の塑性変形は、鍛造成形を行った後、製品にタイロッド等を取り付けるための機械仕上げ加工を行う際に、所定寸法に仕上げることににより解消するようにしていた。また、バリとなって

発生する周方向の塑性変化は、そのまま放置すると、ステアリングラックの場合、ステアリングラックがステアリングハウジングを貫通、摺動する際に、ステアリングラックの円滑な移動の支障となるため、鍛造成形を行った後、このバリをトリミングその他の切削工程によって除去し、完成品としていた。このため、塑性加工法の場合も、バリを除去するための切削工程に時間を要し、製造コストが高くなるという問題があった。

【0006】

- 10 【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来のステアリングラックの製造方法の有する問題点に鑑み、閉塞形金型を用いて1工程で鍛造成形を行うようにするとともに、鍛造成形した後の製品のバリ取り加工を省略することができるようにし、さらに、製品の精度を向上することができるようにしたステアリングラックの製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

- 20 【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のステアリングラックの製造方法は、素材を温間鍛造に適した温度に加熱した後、成形するステアリングラックの形状に応じて、塑性変形による素材の逃出を吸収するように形成した閉塞形金型を用いて鍛造成形することを特徴とする。

【0008】この場合において、塑性変形による素材の逃出の吸収を、一方の金型の素材収容部に沿って形成した逃出吸収部にて行うことができる。

- 30 【0009】そして、一方の金型に形成する逃出吸収部を、他方の金型にて成形する歯形形状に応じて、素材の塑性変形が生じる位置に合わせて形成することができる。

【0010】また、素材の加熱を通电加熱により温間鍛造に適した部位別温度に加熱することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明のステアリングラックの製造方法の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0012】図1に従って、本発明のステアリングラックの製造方法の工程を、図5～図6に示す形状の異なるラック歯形21、22を備えるようにしたバリアブルステアリングラック2（以下、単に「ステアリングラック」という。）を製造する場合を例にして説明する。

【0013】まず、製造するステアリングラックに適した材質、例えば、中炭素鋼等の丸棒状の素材1を、所定の長さで切断し（図1（1））、この切断した素材11に成形するステアリングラックの形状に合わせて荒レース加工を施すようにする（図1（2））。

【0014】次に、レース加工を施した素材12を温間鍛造に適した温度、例えば、750℃～900℃（この温度は素材12の材質により異なる。）に加熱する（図1（3））。この素材12の加熱は、通电加熱、より具体的には、素材12の両端に接続した電極により通電し

て所定の部位別の設定温度まで急速に加熱することにより行うようにする。これにより、短時間に所定の温度に加熱することができ、酸化スケールの発生や脱炭を防止することができるとともに、温度制御を成形するステアリングラックの形状に応じて部位別に正確に行うことができるものとなる。

【0015】次に、この加熱した素材13を、上金型3及び下金型4とからなる閉塞型金型Mにより鍛造成形（図1（4）、（5））する。

【0016】上金型3は、図2に示すように、ステアリングラック2の外周、特に、ラック歯形21、22の外形状を整えるための溝状の素材収容部30を、その長手方向に形成するとともに、素材収容部30の所定位置に、ラック歯形をしたくぼみ31、32を形成する。

【0017】また、下金型4は、図3～図4に示すように、ステアリングラック2の外周を整えるための溝状の素材収容部40を、その長手方向に形成するとともに、素材収容部40の所定位置に、塑性変形による素材の逃出を吸収する逃出吸収部41を形成する。この塑性変形による素材の逃出を吸収する逃出吸収部41は、上金型3にて成形する歯形状、すなわち、ラック歯形をしたくぼみ31、32に応じて、素材の塑性変形が生じる位置に合わせて、その形状を異ならせて形成するようにする。本実施例においては、逃出吸収部41は、底面の高さが異なる3段階の凹部42、43、44に形成するようにする。これにより、バリアブルステアリングラックのような、形状が複雑で、部位毎に素材の塑性変形量が異なる製品の場合においても、塑性変形による素材の逃出を確実に吸収して、周方向の塑性変化がバリとなって発生することを防止できるものとなる。

【0018】なお、逃出吸収部41の形状は、素材収容部40内に収まるようにして、形成したステアリングラック2がステアリングハウジング（図示省略）を貫通する際に、ステアリングラック2が円滑に摺動できるようにする。また、本実施例においては、逃出吸収部41を、底面の高さが異なる3段階の凹部42、43、44に形成するようにしたが、これに限定されず、凹部の段数を異ならせたり、凹部の底面を傾斜させることにより、部位毎に異なる素材の塑性変形量を吸収することもできる。

【0019】このように、荒レース加工を施し、加熱した素材13を、上金型3及び下金型4とからなる閉塞型金型Mにより、所定の加圧力にて押圧することにより、1工程で、ステアリングラック2を鍛造成形することができる（図1（6））。この場合、成形するステアリングラック2の形状に応じて、塑性変形による素材の逃出を、底面の高さが異なる3段階の凹部42、43、44で構成した逃出吸収部41において吸収するようにした閉塞型金型Mを用いて鍛造成形するようにしているの

このため、鍛造成形した後の製品のバリ取り加工を省略することができ、製造コストを低廉にでき、さらに、製品の精度を向上することができるものとなる。

【0020】そして、このステアリングラック2は、鍛造成形を行った後、製品にタイロッド等を取り付けるための機械仕上げ加工を行う際に、所定寸法に仕上げることにより、長手方向の塑性変形を解消するようにする。

【0021】このようにして成形したステアリングラック2を図5～図6に示す。このステアリングラック2は、丸棒状の本体部20の先端部に、形状の異なるラック歯形21、22を形成するようにしたものであり、ラック歯形21、22の背面側には、底面の高さが異なる3段階の凹部42、43、44で構成した逃出吸収部41において吸収された塑性変形による素材の逃出が高さの異なる段差23となって現れている。

【0022】

【発明の効果】本発明のステアリングラックの製造方法によれば、成形するステアリングラックの形状に応じて、塑性変形による素材の逃出を吸収するように形成した閉塞型金型を用いて鍛造成形するようにしているの

で、1工程で鍛造成形を行うようにすることができる。また、周方向の塑性変化がバリとなって発生せず、このため、鍛造成形した後の製品のバリ取り加工を省略することができ、製造コストを低廉にでき、さらに、製品の精度を向上することができる。

【0023】また、塑性変形による素材の逃出の吸収を、一方の金型の素材収容部に沿って形成した逃出吸収部にて行うことにより、ステアリングラックのような長尺な製品の場合においても、塑性変形による素材の逃出を確実に吸収して、閉塞型金型を用いて高精度に鍛造成形を行うことができる。

【0024】また、一方の金型に形成する逃出吸収部を、他方の金型にて成形する歯形状に応じて、素材の塑性変形が生じる位置に合わせて形成することにより、バリアブルステアリングラックのような、形状が複雑で、部位毎に素材の塑性変形量が異なる製品の場合においても、塑性変形による素材の逃出を確実に吸収して、閉塞型金型を用いて高精度に鍛造成形を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステアリングラックの製造方法の工程の一例を示す説明図である。

【図2】本発明のステアリングラックの製造方法に用いる上金型を示し、（A）は底面図、（B）は（上金型を

10

20

30

40

50

上に向けた状態の)正面断面図である。

【図3】同下金型を示し、(A)は平面図、(B)は正面断面図である。

【図4】同下金型を示し、(A)は図3(B)のA-A断面図、(B)は図3(B)のB-B断面図、(C)は図3(B)のC-C断面図、(D)は図3(B)のD-D断面図である。

【図5】本発明の製造方法により製造したステアリングラックを示し、(A)は平面図、(B)は正面図、(C)は底面図である。

【図6】同下金型を示し、(A)は図5(B)のA-A断面図、(B)は図5(B)のB-B断面図、(C)は図5(B)のC-C断面図、(D)は図5(B)のD-D断面図である。

【符号の説明】

1 素材

11 切断素材

12 荒レース加工後の素材

\* 13 加熱した素材

2 ステアリングラック

20 本体部

21 ラック歯

22 ラック歯

23 段差

3 上金型

30 素材収容部

31 ラック歯形をしたくぼみ

10 32 ラック歯形をしたくぼみ

4 下金型

40 素材収容部

41 逃出口部

42 凹部

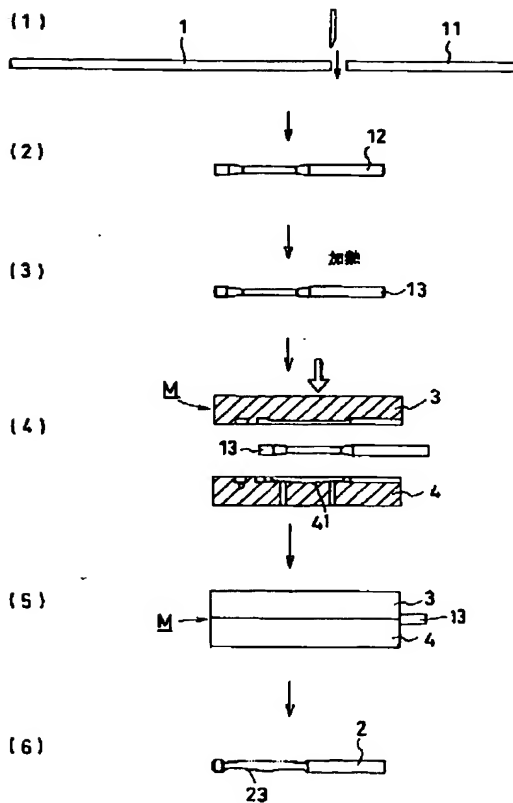
43 凹部

44 凹部

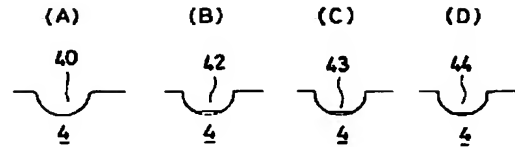
M 閉塞型金型

\*

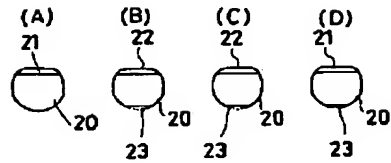
【図1】



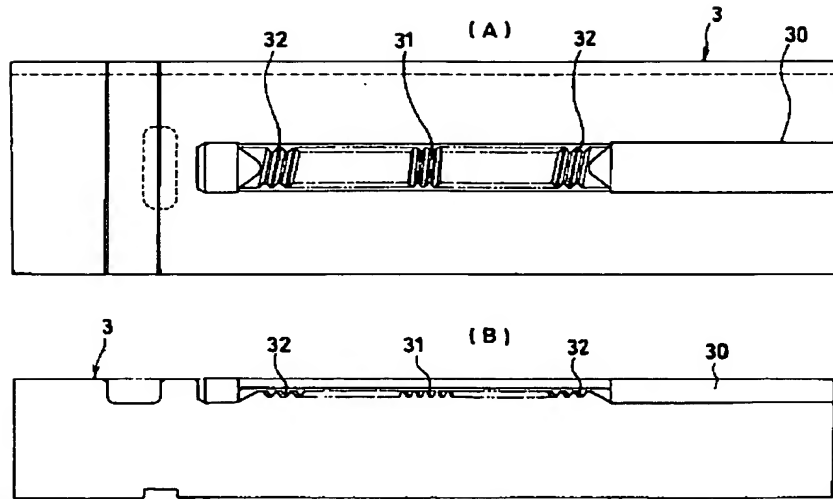
【図4】



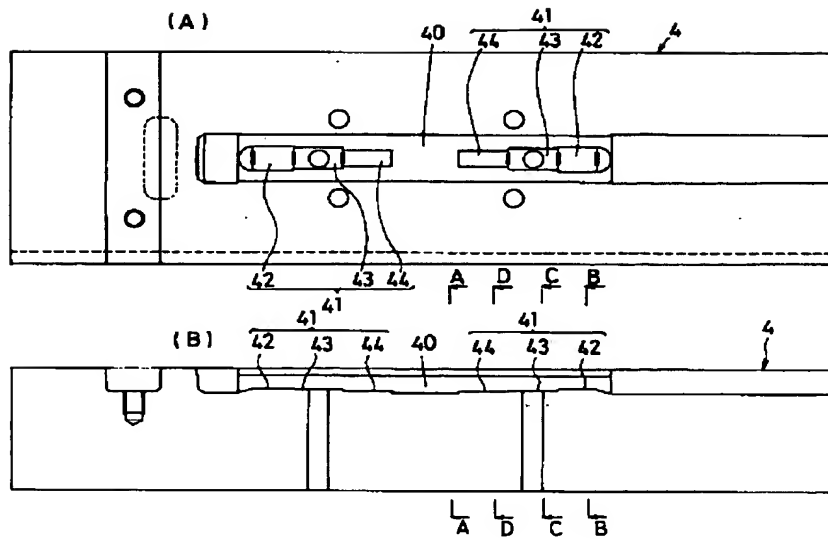
【図6】



【図2】



【図3】



【図5】

